

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10012768 A**(43) Date of publication of application: **16 . 01 . 98**

(51) Int. Cl.

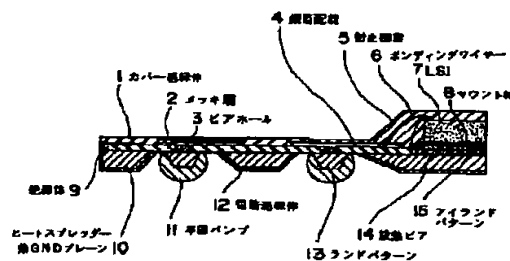
H01L 23/14**H01L 23/12**(21) Application number: **08164378**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **25 . 06 . 96**(72) Inventor: **SUZUKI KATSUNOBU**(54) **PACKAGE FOR SEMICONDUCTOR DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pack for a semiconductor device which can be produced in stable processes having high heat-radiating performance and high reliability.

SOLUTION: A metallic substrate of a three-layer structure having a metal plate with an insulating body on the plate and a copper foil on the insulating body is used. The metal plate of the metal substrate is formed into a heat spreader also used as a GND plane 10 and a plurality of isolated land patterns 13 which are mutually insulated electrically. Also, the copper foil is formed into copper foil wiring 4 and island pattern 15. The copper foil island 4 and the island pattern 15 respectively conduct electricity to the land pattern 13 by a via hole 3 and also to the heat spreader also used as GND plane 10 by a heat-radiating via 14. If the island pattern 15 is set to a ground potential, then the heat spreader also used as GRD plane 10 will have the same ground potential. At the same time, it also plays the role of the heat spreader which efficiently releases heat generated on the rear surface of an LSI 7 to the outside.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-12768

(43)公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/14			H 0 1 L 23/14	M
23/12			23/12	L

審査請求 有 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-164378

(22)出願日 平成 8 年(1996) 6 月25日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72)発明者 鈴木 克信

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

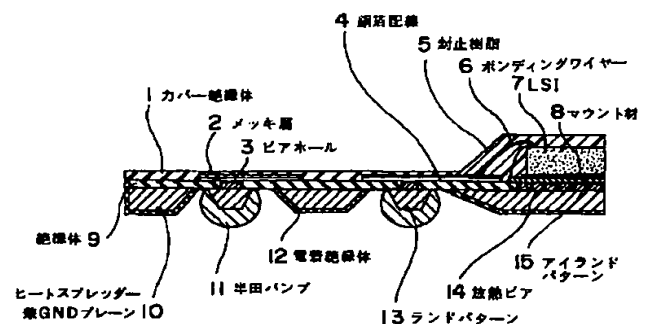
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 半導体装置用パッケージ

(57)【要約】

【課題】 高い放熱性能と信頼性、及び、安定したプロセス工程で製造できる半導体装置用パッケージを提供する。

【解決手段】 金属板上に絶縁体、更にその上に銅箔を設けた3層構造の金属基板を用い、金属基板の金属板を、電気的に相互に絶縁されたヒートスプレッダー兼GND、プレーン10と、複数の孤立したランドパターン13に形成する。また、銅箔を銅箔配線4とアイランドパターン15に形成する。銅箔配線4とアイランドパターン15は、それぞれ、ビアホール3によりランドパターン13と、放熱ビア14でヒートスプレッダー兼GND、プレーン10と導通する。アイランドパターン15を接地電位にすると、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン10は同電位の接地電位になる。同時にLSI7の裏面に発生する熱を効率的に外部に逃がすヒートスプレッダーの役目も果たす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 銅又はアルミニウムを主成分とする、所定のパターンを有する金属板と、該金属板上に形成された絶縁体から成る絶縁層と、該絶縁層上に形成された配線パターンを含む所定のパターン形状を有する金属箔から成る積層構造体として構成され、

前記金属板は電氣的に相互に絶縁されたヒートスプレッダー兼GND、プレーン、及び複数の孤立したランドパターンを有し、

前記金属箔は金属箔配線、及び、半導体チップ搭載部となるアイランドパターンに形成され、

前記金属板より形成される所定のパターンと、前記金属箔より形成される所定の金属箔配線、及び、アイランドパターンは、前記絶縁層を所定位置で貫通し、金属メッキで埋め込まれたビアホールを介して導通する構造を有し、

前記金属箔の表面に対し、金属メッキにより成るメッキ層が設けられ、前記アイランドパターン、及び前記金属箔配線の一部を除いて、絶縁体により覆い、前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上に絶縁体層を設けることを特徴とする半導体装置用パッケージ。

【請求項2】 前記アイランドパターンと前記ビアホールにより導通された、前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上に設けられた前記絶縁体層を複数箇所除去したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置用パッケージ。

【請求項3】 前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面が微細な凹凸構造を有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置用パッケージ。

【請求項4】 前記アイランドパターン上に、有機系樹脂、金属混入樹脂又は低融点金属の何れかにより、半導体チップを搭載し、該半導体チップの所定の電極と前記金属箔配線の先端部ボンディングステッチ又は前記アイランドパターンをボンディングワイヤにより電氣的導通をとり、前記半導体チップ、前記ボンディングワイヤ及びその周辺を有機系絶縁樹脂により封止し、更に前記ランドパターン上に半田バンプを備えることを特徴とする請求項3記載の半導体装置用パッケージ。

【請求項5】 前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上の前記絶縁体層を複数箇所除去し、金属板が露出した部分に、半田バンプを備えたことを特徴とする請求項2記載の半導体装置用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置用パッケージに関し、特に金属基板を用いた半導体装置用パッケージの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、BGA(BALL GRID ARRAY)と呼ばれる半導体装置用パッケージの構造が

提案されている。この型式のパッケージ構造は、例えば「平成7年特許願第127395号」、「MONDAY MARCH 6, 1995 ELECTRONIC NEWS」、又は、「NOV. - DEC. 1992. THE FIRST VLSI PACKAGING WORKSHOP」に記載されており、実用化の努力が進められている。ここで従来のBGAの構造を図面を参照して説明する。

【0003】図5及び図6は「平成7年特許願第127395号」に記載されたBGA(従来技術1)であり、図5は部分断面図である。図6は一部分が断面図の斜視図である。

【0004】約0.15~0.20mm厚の銅板、その上に約40~50ミクロンの絶縁体67、72が積層され、更に18~35ミクロンの銅箔が設けられた積層構造の金属基板を用いて形成される。この銅板をケミカルエッチングにより所定のパターンに形成する。この銅板パターンは、放熱兼グラウンド電位強化の為のヒートスプレッダー兼GND、プレーン68、79から成るパターンと、外部接続用の半田バンプ69、78を形成する為のランドパターン71、77に形成され、相互に電氣的に絶縁された構造をとる。銅箔は、所定の銅箔配線62、73のパターンに形成される。この銅箔配線62、73は、LSI65とボンディングワイヤ64を用いて電氣的導通を取る為のボンディングステッチ74を有する。また、銅箔配線62、73と電氣的導通をとる為に、絶縁体64、72を貫通し金属メッキにより埋め込まれたビアホール61、76を有する。LSI65を搭載するエリアでは、絶縁体67、72及び銅箔は除去され、キャビティ75が形成される。このキャビティ75上に、例えば銀ペーストの様なマウント材66を用いてLSI65を搭載する。ボンディングワイヤ64で、LSI65と銅箔配線62を結線し、LSI65、ボンディングワイヤ64及びその周辺を封止樹脂63により封止し、ランドパターン71、77上に半田バンプ69、78を有する。

【0005】別の従来のBGAとして、「MONDAY MARCH 6, 1995 ELECTRONIC NEWS」発表のもの(従来技術2)がある。図7を参照にして、この従来技術について説明する。図7は、従来技術2の部分断面図である。金属板81上に絶縁体82を被着し、更にその上に配線パターン87が設けられる。配線パターン87の所定の位置を除いて、カバー絶縁体85が絶縁体82を被覆する。シリコンチップ84が搭載される部分の絶縁体82及び配線パターン87は除去され、金属板81を露出させた構造をとる。このような構造を有する半導体装置用パッケージに対し、シリコンチップ84を露出した金属板81上に、例えば銀ペースト等のマウント材83を用いて搭載する。シリコンチップ84の各電極と配線パターン87をボンディング

ワイヤー88で結線し、エポキシ樹脂の様な封止樹脂89で封止した構造をとる。

【0006】更に他の一つの従来BGAとして、「NOV. -DEC. 1992. THE FIRST VLSI PACKAGING WOPKSHOP」で発表されたもの(従来技術3)を図8を用いて説明する。図8は、従来技術3を示す部分断面図である。絶縁基板93の両面に所定の配線パターン92を設ける。両面の配線パターン92は、所定の位置で絶縁基板93を貫通させ側壁に金属メッキを施したビアホール91により導通をとる。また、シリコンチップ97の裏面から熱を逃がすための放熱ビア99を設ける。この放熱ビア99も熱伝導性を上げるために、ビアホール91と同様に側壁にメッキにより金属を被着するシリコンチップ97を、例えば銀ペーストのようなマウント材96上に搭載し、ボンディングワイヤー95によりシリコンチップ97上の電極とパッケージの配線パターン92を結線する。また、シリコンチップ97、ボンディングワイヤー95及びその周辺を、例えばエポキシ樹脂のような封止樹脂94により封止する。裏面の配線パターン92の所定の位置に半田バンプ98が設けられる。この半田バンプ98は外部との電気的接続用、及び放熱用に用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記記載の従来技術のBGAパッケージについて、順にその課題、特にBGAの放熱構造についての課題を記載する。

【0008】先ず、従来技術1に於いては、LSIが搭載される部分の絶縁体、及び銅箔を広い範囲で除去する為に、生産性が低下する。つまり、ビアホールとキャビティ部のサイズが大きく異なる為に、プロセスの安定性が低下し、エッチング精度が低くなる。また、銅板上にマウント材を用いて直接LSIを搭載する為にLSIと銅板の界面で、熱膨張差より応力が発生する。

【0009】従来技術2では、シリコンチップが半田バンプと同じ側に設けられるために、半田バンプを形成できるエリアはシリコンチップの周囲のみになり、多ピン化は困難になる。また、従来技術1と同様に、シリコンチップと銅板の界面で熱膨張差により応力が発生する。

【0010】従来技術3のBGAパッケージの放熱経路は、シリコンチップ表面から、表面の銅箔配線パターン、放熱ビア側壁にメッキされた金属、そして裏面の銅箔配線パターン、最終的に半田バンプに至る経路である。しかし、この放熱経路が非常に長い為、低熱抵抗化が制限される。また、使用されている基板がガラスエポキシ基板である為、熱伝導率が非常に低く、更に、急激な低熱抵抗化が非常に困難である。

【0011】以上のように従来技術は、各々いくつかの問題を抱えている。そこで、本発明の目的は、従来のBGA構造を改良し、もって多ピン化が容易で信頼性が高く、また、LSIの熱的性能を充分に発揮させ得る構造

に容易に形成できる新規な半導体装置用パッケージを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、次の手段を採用する。

【0013】(1)銅又はアルミニウムを主成分とする、所定のパターンを有する金属板と、該金属板上に形成された絶縁体から成る絶縁層と、該絶縁層上に形成された配線パターンを含む所定のパターン形状を有する金属箔から成る積層構造体として構成され、前記金属板は電気的に相互に絶縁されたヒートスプレッダー兼GND、プレーン、及び複数の孤立したランドパターンを有し、前記金属箔は金属箔配線、及び、半導体チップ搭載部となるアイランドパターンに形成され、前記金属板より形成される所定のパターンと、前記金属箔より形成される所定の金属箔配線、及び、アイランドパターンは、前記絶縁層を所定位置で貫通し、金属メッキで埋め込まれたビアホールを介して導通する構造を有し、前記金属箔の表面に対し、金属メッキにより成るメッキ層が設けられ、前記アイランドパターン、及び前記金属箔配線の一部を除いて、絶縁体により覆い、前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上に絶縁体層を設けることを特徴とする半導体装置用パッケージ。

【0014】(2)前記アイランドパターンと前記ビアホールにより導通された、前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上に設けられた前記絶縁体層を複数箇所除去したことを特徴とする前記(1)記載の半導体装置用パッケージ。

【0015】(3)前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面が微細な凹凸構造を有することを特徴とする前記(1)記載の半導体装置用パッケージ。

【0016】(4)前記アイランドパターン上に、有機系樹脂、金属混入樹脂又は低熔点金属の何れかにより、半導体チップを搭載し、該半導体チップの所定の電極と前記金属箔配線の先端部ボンディングステッチ又は前記アイランドパターンをボンディングワイヤにより電気的導通をとり、前記半導体チップ、前記ボンディングワイヤ及びその周辺を有機系絶縁樹脂により封止し、更に前記ランドパターン上に半田バンプを備えることを特徴とする前記(3)記載の半導体装置用パッケージ。

【0017】(5)前記ヒートスプレッダー兼GND、プレーンの表面上の前記絶縁体層を複数箇所除去し、金属板が露出した部分に、半田バンプを備えたことを特徴とする前記(2)記載の半導体装置用パッケージ。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態については、実施例の項で詳細に説明する。

【0019】

【実施例】

第1実施例

図1及び図2は、本発明の第1実施例を成す金属BGAパッケージ構造を示すもので、図1は半導体装置としての部分断面図であり、図2は半導体装置用パッケージとして示した一部分が断面図の斜視図である。

【0020】約0.15～0.20mm厚の銅、又はアルミニウムの金属板上に、40～50ミクロンの絶縁体、18～35ミクロンの銅箔の3層構造を有する金属基板を用いる。加工された金属基板が図1と図2に記載されているが、金属板を加工すると、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン10、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン22、ランドパターン13及びランドパターン21となり、絶縁体を加工すると、絶縁体9及び絶縁体16となり、銅箔を加工すると、銅箔配線4及び銅箔配線17となる。

【0021】この金属基板の金属板を、相互に電氣的に絶縁したヒートスプレッダー兼GND、プレーン10、22と複数の孤立したランドパターン13、21にエッチング形成する。更に、銅箔から形成される銅箔配線4、17及びアイランドパターン15は、各々ランドパターン13、21若しくはヒートスプレッダー兼GND、プレーン10、22又は両方と電氣的に導通する。電氣的導通をとるために、絶縁体9、16を貫通し金属メッキで埋め込んだビアホール3、20、24、26を用いる。特にアイランドパターン15上に設けられたビアホールを放熱ビア14と呼ぶ。ビアホールについて図2で詳細に説明すると、銅箔配線17とランドパターン21を電氣的に導通する為のビアホールをビアホール

(1)とし、アイランドパターン19とランドパターン21とを導通するためのビアホールをビアホール(2)とし、同じくアイランドパターン19とヒートスプレッダー兼GND、プレーン22の導通をとるためのビアホールをビアホール(3)とする。この場合アイランドパターンを接地(GND、)電位にすると、ビアホール(2)及び(3)と導通されたランドパターン、及びヒートスプレッダー兼GND、プレーンは同電位の接地電位になる。同時にビアホール(2)(3)は、LSI7の裏面に発生する熱を効率的にヒートスプレッダー兼GND、プレーン22及びランドパターン21、半田バンプ25に逃がし、低熱抵抗化が図れる。以上の3種類(1)、(2)、(3)のビアホールのサイズを同サイズにする。これにより、エッチング精度、及び、プロセス安定性が著しく向上する。

【0022】次に、銅箔配線4、17上に金属メッキを施したメッキ層2を設ける。アイランドパターン15、19、及び銅箔配線4、17のボンディングに使用される部分(ボンディングステッチ18)を除いてカバー絶縁体1で覆う。図2ではカバー絶縁体は省略した。またヒートスプレッダー兼GND、プレーン10、22の表面上に電着絶縁体12、23層を設け、ランドパターン13、21に半田バンプ11、25を設けた場合に、電

氣的に短絡しないようにする。また、こうすることで実装の際に隣接する半田バンプが短絡しなくなる。本実施例は、このような構造を有する半導体装置用パッケージに対し、アイランドパターン15、19上に、例えば銀ペーストの様なマウント材8によりLSI7を搭載する。

【0023】このLSI7の所定の電極と銅箔配線4の先端部ボンディングステッチ18、または、アイランドパターン15、19とをボンディングワイヤー6により結線し電氣的導通をとる。次にLSI7、ボンディングワイヤー6、ボンディングステッチ18、及び、その周辺を例えばエポキシ樹脂のような封止樹脂5により封止する。最終的にランドパターン13、21上に半田バンプ11、25を備える。

【0024】第2実施例

次に、本発明の第2実施例を図3を用いて説明する。図3は第2実施例の部分断面図である。基本的な構造は第1実施例と同様である。アイランドパターン42と放熱ビア41により導通された、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン36の表面上に設けられた電着絶縁体38において、LSI33の裏面に当たる部分に所定のパターンを複数箇所除去した。この電着絶縁体38を除去し、金属板が露出した部分に放熱兼グラウンド電位用の放熱バンプ40を設ける。

【0025】第3実施例

次に、本発明の第3実施例を図4を用いて説明する。図4は第3実施例の部分断面図である。基本的な構造は第1実施例と同様である。アイランドパターン58と放熱ビア57により導通された、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン52の表面に故意に凹凸を設けた。ヒートスプレッダー兼GND、プレーン52の表面に故意に凹凸を設けることにより、放熱面の表面積を増やすことができ、更に低熱抵抗化が促進されることを目的としている。本凹凸構造は、金属板をエッチングし、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン52とランドパターン55を形成するプロセス工程と同時に形成する。この場合、凹凸構造を形成するのに用いられるレジストパターンの開口サイズは、ヒートスプレッダー兼GND、プレーン52とランドパターン55を形成するためのレジストパターンの開口サイズよりも極めて小さくし、マイクロローディング効果を利用する。

【0026】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の半導体装置用パッケージでは、金属板を採用し、金属箔のアイランドパターンを設け、アイランドパターンと金属板を、金属で埋め込んだ放熱ビアにより導通させる構成をとることにより、LSIチップで発生した熱を、LSIチップの裏面より数十ミクロンの短い距離で放熱板となる金属板に逃がすことができる。更にLSIチップと金属板の間に生じる熱応力は、アイランドパターンと金属板

の間の絶縁体により吸収・緩和され、長期信頼性が向上する。また、絶縁体をエッチングする場合でも、エッチングされるサイズが等しく、または同等になることで、エッチング精度、及び、プロセス安定性が著しく向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の構造を示す部分断面図である。

【図2】本発明の第1実施例の構造を示す一部分が断面図の斜視図である。

【図3】本発明の第2実施例の構造を示す部分断面図である。

【図4】本発明の第3実施例の構造を示す部分断面図である。

【図5】従来技術1の構造を示す部分断面図である。

【図6】従来技術1の構造を示す一部分が断面図の斜視図である。

【図7】従来技術2の構造を示す部分断面図である。

【図8】従来技術3の構造を示す部分断面図である。

【符号の説明】

1 カバー絶縁体
2 メッキ層
3 ビアホール
4 銅箔配線
5 封止樹脂
6 ボンディングワイヤー
7 L S I
8 マウント材
9 絶縁体
10 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
11 半田バンプ
12 電着絶縁体
13 ランドパターン
14 放熱ビア
15 アイランドパターン
16 絶縁体
17 銅箔配線
18 ボンディングステッチ
19 アイランドパターン
20 ビアホール(1)
21 ランドパターン
22 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
23 電着絶縁体
24 ビアホール(2)
25 半田バンプ
26 ビアホール(3)
27 カバー絶縁体
28 メッキ層
29 ビアホール
30 銅箔配線

31 封止樹脂
32 ボンディングワイヤー
33 L S I
34 マウント材
35 絶縁体
36 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
37 半田バンプ
38 電着絶縁体
39 ランドパターン
40 放熱バンプ
41 放熱ビア
42 アイランドパターン
43 カバー絶縁体
44 メッキ層
45 ビアホール
46 銅箔配線
47 封止樹脂
48 ボンディングワイヤー
49 L S I
50 マウント材
51 絶縁体
52 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
53 半田バンプ
54 電着絶縁体
55 ランドパターン
56 凹凸表面
57 放熱ビア
58 アイランドパターン
59 カバー絶縁体
60 メッキ層
61 ビアホール
62 銅箔配線
63 封止樹脂
64 ボンディングワイヤー
65 L S I
66 マウント材
67 絶縁体
68 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
69 半田バンプ
70 電着絶縁体
71 ランドパターン
72 絶縁体
73 銅箔配線
74 ボンディングステッチ
75 キャビティ
76 ビアホール
77 ランドパターン
78 半田バンプ
79 ヒートスプレッダー兼GND、プレーン
80 電着絶縁体

9

10

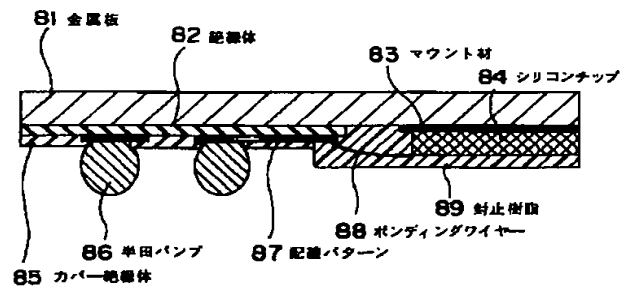
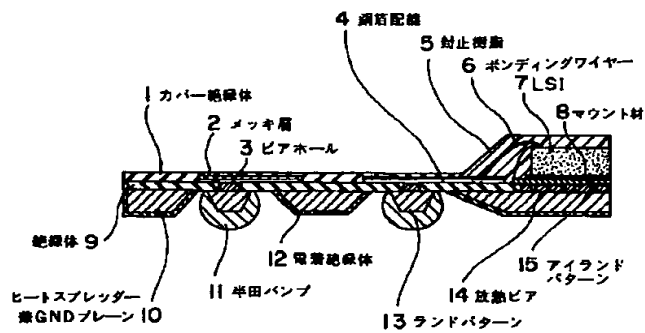
- 8 1 金属板
- 8 2 絶縁体
- 8 3 マウント材
- 8 4 シリコンチップ
- 8 5 カバー絶縁体
- 8 6 半田バンプ
- 8 7 配線パターン
- 8 8 ボンディングワイヤー
- 8 9 封止樹脂
- 9 0 カバー絶縁体

- * 9 1 ビアホール
- 9 2 配線パターン
- 9 3 絶縁基板
- 9 4 封止樹脂
- 9 5 ボンディングワイヤー
- 9 6 マウント材
- 9 7 シリコンチップ
- 9 8 半田バンプ
- 9 9 放熱ビア

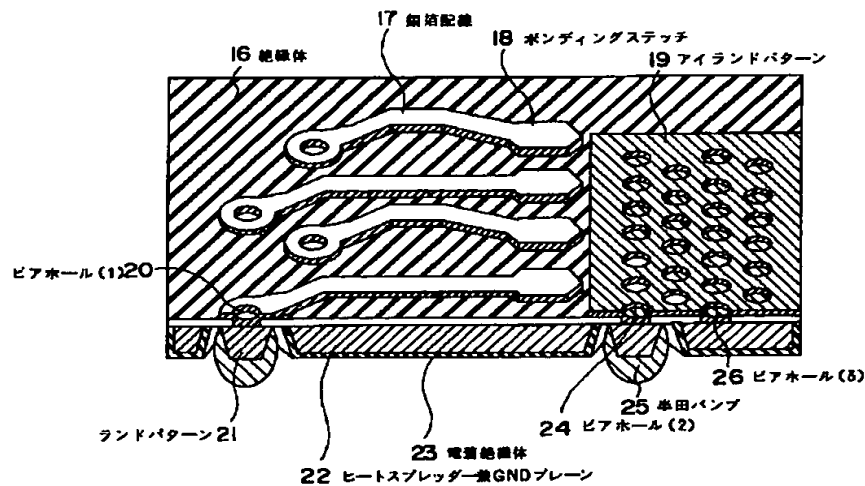
* 10

【図1】

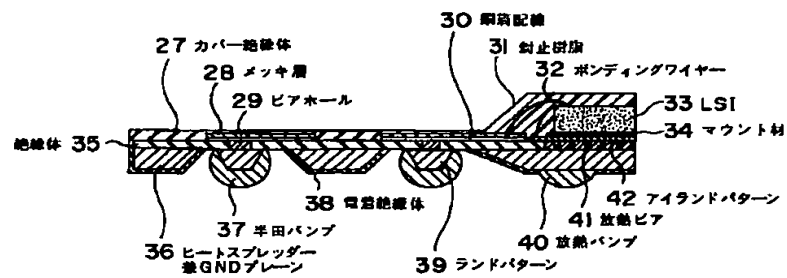
【図7】



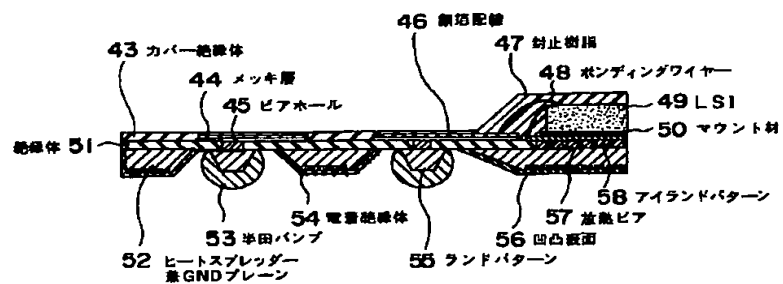
【図2】



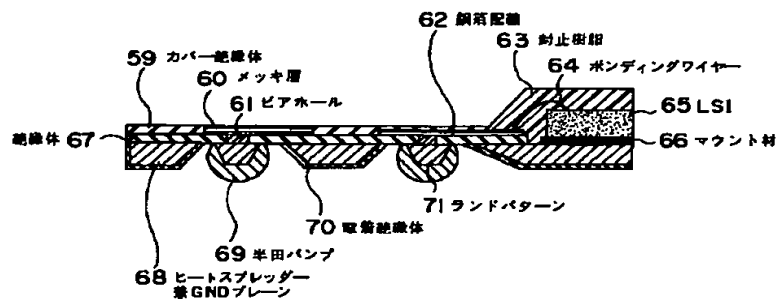
【図3】



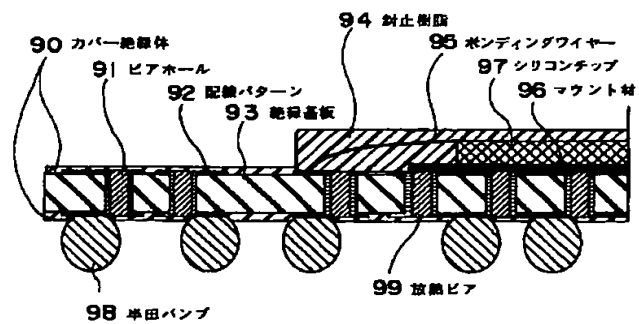
【図4】



【図5】



【図8】



【図6】

